

## 明 細 書

### ガバナ装置

### 技術分野

- [0001] 本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関に用いられるガバナ装置に関し、特に、エンジンの回転数と制限トルクの関係において、中低速域の制限トルク適正化のために、強制的に制限燃料噴射量を減少させる機構における、制御開始回転数の調整機構に関するものである。

### 背景技術

- [0002] 従来、ディーゼルエンジンに遠心式ガバナ装置を設けた技術は公知である。遠心式ガバナ装置は、クランク軸に設けたクランクギアよりギア等を介してカム軸及びガバナ軸が回転駆動されるように構成されており、該ガバナ軸にはガバナウエイトを外嵌し、該ガバナウエイトをガバナスリーブを介してガバナレバーと連動させ、該ガバナレバーを三つのレバーから構成して燃料噴射ポンプの燃料調節用ラックと連動連結していた(例えば、特許文献1参照。)
- [0003] このような構成において、エンジンが始動されると、設定回転数で回転されて、その後、設定回転数より高くなればガバナウエイトが遠心力で開いてガバナスリーブが摺動し、ガバナレバーが回動されて、燃料調節用ラックを燃料減少側に移動させて、燃料噴射ポンプの噴射量を減少させ、逆に回転数が減少してガバナウエイトにかかる遠心力が小さくなると、逆方向に付勢するバネによって閉じて、燃料調節用ラックを燃料増量側に移動させるようにしていた。
- [0004] 通常、ディーゼルエンジンの制限トルクと回転数との関係は、定格点を基準に負荷が増加した場合でもエンストしないように、負荷の増加により回転数が減少すると制限トルクが増加するように設定される。しかし、回転数の減少による制限トルクの増加が中低速域にまで及ぶと、爆発圧力や排気ガス温度の上昇による耐久性の悪化、排気ガス中の黒煙の増加等の排気エミッションの増大を招くため、こういった特性をもったエンジンの場合には、中低速域の制限トルクが過大にならないように、ガバナ装置によって燃料噴射量を強制的に減少させる必要があるが、逆に作業機側より要求され

るトルクを確保するために、その減少量を適正に制御する必要がある。

- [0005] そのため、中低速域での燃料噴射量を抑えるために、ガバナ装置にレバーとバネ等を追加することも行われている。このような構成とした場合、定格回転数から回転数が減少すると、設定回転数より燃料噴射量の増加を抑えるようにしていたが、エンジンにより多少のバラツキがあり、このバラツキを調整するにはバネの取付位置を変更したり、バネを交換したりする必要があり、外部から調整できず、ケースを分解する必要があり、大変面倒な作業となっていた。

特許文献1: 特許第2873727号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0006] 解決しようとする問題は、回転数減少時における燃料噴射量制限開始位置を外部から容易に設定できるようにすることである。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明のガバナ装置は、ガバナレバーを回転数設定レバーと連動連結する第一レバーと、該第一レバーに枢支される第二レバーと、該第二レバーに枢支されて該第二レバーにより回動量を規制されるとともに、ガバナウエイトに連動される第三レバーとにより構成したガバナ装置において、前記第一レバーと第二レバーの間に低速回転時に燃料噴射量を所定量減少させるように付勢する弾性部材を設け、該弾性部材のセット荷重変更手段を弾性部材近傍の第一レバーに設けたものである。
- [0008] 本発明のガバナ装置は、前記弾性部材の第一レバー側の受けを弾性板材で構成し、該弾性板材に調整軸の外周面を当接し、該調整軸の外周面が段階的に軸心からの距離が異なる構成としたものである。
- [0009] 本発明のガバナ装置は、前記調整軸の一端に回動制限部材を突出し、該調整軸を支持するプレートに前記回動制限部材と当接可能な突起を設けたものである。
- [0010] 本発明のガバナ装置は、前記調整軸の一側に調整操作具の係合部を形成したものである。
- [0011] 本発明のガバナ装置は、前記弾性部材と調整軸を、第一レバーと第二レバーの枢支部と反対側に設けたものである。

## 発明の効果

- [0012] 本発明のガバナ装置においては、ガバナレバーを回転数設定レバーと連動連結する第一レバーと、該第一レバーに枢支される第二レバーと、該第二レバーに枢支されて該第二レバーにより回動量を規制されるとともに、ガバナウエイトに連動される第三レバーとにより構成したガバナ装置において、前記第一レバーと第二レバーの間に低速回転時に燃料噴射量を所定量減少させるように付勢する弾性部材を設け、該弾性部材のセット荷重変更手段を弾性部材近傍の第一レバーに設けたことから、セット荷重変更手段を調整することで、低速回転時の燃料噴射量を増減でき、所謂、燃料噴射補正の設定値を変更でき、ガバナ装置ごとのバラツキをなくすように調整できる。また、燃料噴射補正設定値が変更可能となるため、低回転域のトルクの管理が可能となる。
- [0013] 本発明のガバナ装置においては、前記弾性部材の第一レバー側の受けを弾性板材で構成し、該弾性板材に調整軸の外周面を当接し、該調整軸の外周面が段階的に軸心からの距離が異なる構成としたことから、燃料噴射補正設定値を調整軸の回転により段階的に変更できるようになる。そのため、変更量も所定量ずつ段階的に変更されるため設定変更がやりやすくなり、また、調整軸を回転したときに段階的に止めることができるため、再設定時の再現性が高くなる。
- [0014] 本発明のガバナ装置においては、前記調整軸の一端に回動制限部材を突出し、該調整軸を支持するプレートに前記回動制限部材と当接可能な突起を設けたことから、簡単な構成で調整軸の回転範囲を設定できる。また、調整軸は360度以上回転できなくなるので、調整した位置が感覚的に認識でき、目盛等を設ける必要がなくなる。
- [0015] 本発明のガバナ装置においては、前記調整軸の一側に調整操作具の係合部を形成したことから、エンジンの外側から調整操作具により燃料噴射補正設定値を容易に変更でき、調整時以外は調整操作具は不要であるため、ガバナの作動の邪魔にならず、ガバナ装置をコンパクトに構成できる。さらに、調整操作具の係合部は簡単な構成とすることができ、調整軸を安価に構成することができる。
- [0016] 本発明のガバナ装置においては、前記弾性部材と調整軸を、第一レバーと第二レ

バーの枢支部と反対側に設けたことから、弾性部材と調整軸が第一レバーと第二レバーの回動支点より離れた位置に配設されることになり、燃料噴射補正設定値の変更調整に要する操作力が小さくて済み微調整がし易くなる。また、燃料噴射補正のための作用力も小さくすることができて弾性部材のバネ定数を小さくでき、安価に構成できる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明に係るエンジンの全体的な構成を示した正面断面図。

[図2]同じく側面図。

[図3]ガバナ装置部分の側面断面図。

[図4]同じく正面断面図。

[図5]ガバナレバー部分の背面図。

[図6]同じく側面図。

[図7]調整軸の側面図。

[図8]図7におけるA-A矢視断面図。

### 符号の説明

- [0018]    1    エンジン
- 11    ガバナ装置
- 22    ガバナウエイト
- 24    ガバナスリーブ
- 26    レギュレータレバー
- 29    回転数設定レバー
- 30    ガバナレバー
- 31    第一レバー
- 32    第二レバー
- 33    第三レバー
- 35    弾性板材
- 38    燃料噴射補正スプリング(弾性部材)
- 45    調整軸

46 回動制限部材

47 突起

50 補正開始回転数設定装置(セット荷重変更手段)

### 発明を実施するための最良の形態

- [0019] 空冷ディーゼルエンジンを実施例として、図3の矢印Fの方向を前方として説明する。図1に示すように、エンジン1の本体は上部のシリンダブロック2と下部のクランクケース3とから構成されており、該シリンダブロック2の中央にシリンダ2aが上下方向に形成され、該シリンダ2a内にピストン4が収納されている。前記クランクケース3にはクランク軸5が前後方向に軸支され、該クランク軸5とピストン4とがコンロッド6により連結されている。
- [0020] 前記シリンダブロック2上にはシリンダヘッド7が配置され、該シリンダヘッド7上にボネットカバー8が配置されて弁室が構成されている。そして、エンジン上部のシリンダヘッド7の一侧(図1において左側)にマフラー9が配置され、他側(図1において右側)に燃料タンク10が配置されている。
- [0021] また、前記シリンダブロック2下部のクランクケース3内にはバランスウエイトやガバナ装置11等が配置され、該ガバナ装置11の上方にカム軸13や燃料噴射ポンプ12等が配置されている。燃料噴射ポンプ12は、カム軸13の前後中央上に設けられたポンプ駆動カム14により該燃料噴射ポンプ12のプランジャを押し引きして燃料タンク10からの燃料を吸入し、高圧管を介して燃料噴射ノズル15に所定のタイミングで所定量の燃料を供給するように構成されている。該燃料噴射ノズル15による燃料噴射量は、燃料噴射ポンプ12のコントロールレバー16を回動してプランジャの有効ストロークを変更することで調節可能とされている。
- [0022] 前記カム軸13はクランク軸5と平行にクランクケース3に軸支されており、その一端に固設されたカムギア17はクランク軸5に固設されたギア18に噛合されるとともに、図3に示すように、ガバナ軸19上に固設されたガバナギア20とに噛合されている。こうして、クランク軸5からギア18とカムギア17を介してカム軸13に駆動力が伝達され、該カム軸13からカムギア17及びガバナギア20を介してガバナ軸19に駆動力が伝達されて該ガバナ軸19が回転駆動するように構成されている。

- [0023] 前記ガバナ軸19はカム軸13と平行にカム軸13の下方でクランクケース3に軸支され、前後中央部に前記ガバナギア20が固設されている。該ガバナ軸19のクランクケース3側(前側)端部には潤滑油ポンプ21が設けられ、他側(後側)端部にガバナ装置11が配置されている。
- [0024] 前記ガバナ装置11は主にガバナウエイト22とガバナレバー30とから構成されており、該ガバナウエイト22は略L字状に構成されてその中途部で回動軸23によりガバナギア20の側面に枢支されている。こうして、ガバナウエイト22の一端(外側)がガバナギア20の回転数の増加に伴ってガバナ軸芯に対して外方向に開くように構成され、他端(中心側)がガバナスリーブ24の一端縁と当接(または係合)されている。該ガバナスリーブ24は、有底の筒状に構成され、開放側の筒端部には縁部を構成して、該縁部の前面が前記ガバナウエイト22の他端と当接される。ガバナスリーブ24はガバナ軸19の端部から外嵌されて、ガバナウエイト22とガバナレバー30との間でガバナ軸19上で摺動可能に配置されている。そして、該ガバナスリーブ24の有底側の先端がガバナレバー30に設けられたシフト41と当接されている。
- [0025] 図2乃至図6に示すように、前記ガバナ装置11のガバナレバー30は、後述する回転数設定レバー29と連動連結される第一レバー31と、該第一レバー31に枢支される第二レバー32と、該第二レバー32に枢支されて該第二レバー32により回動量が規制されるとともに、ガバナウエイト22に連動される第三レバー33とから構成されている。
- [0026] 第一レバー31は、左右一对の支持部31a・31bと、該支持部31a・31bを後下部で一体的に連結する連結部31cとからなり、平面視「コ」字状に形成されている。前記連結部31cの外側(後面)には、板バネ等からなる弾性板材35が固設されて上方に突設されている。該弾性板材35は後述する燃料噴射補正スプリング38の第一レバー31側の受けとして構成されている。
- [0027] 前記両支持部31a・31bの一方または両方の上下中途部内側にはボス部31dが固設され、該ボス部31dがガバナレバー軸25の一端上に固定されている。該ガバナレバー軸25の他端(右端)はクランクケース3外に突出され、その端部にレギュレータレバー26が固設されている。こうして、第一レバー31はレギュレータレバー26と連結さ

れて一体的に回転するように構成されている。

[0028] 前記レギュレータレバー26は第一アーム26aと第二アーム26bと第三アーム26cとからなり、三つのアーム26a・26b・26cがレギュレータレバー26中央部のガバナレバー軸25との固定部から放射状に突出されている。

[0029] これらのアーム26a・26b・26cのうち、第一アーム26aと第二アーム26bはそれぞれスプリング27a・27bを介してエンジン1の本体側面に配置された回転数設定レバー29と連結されている。該回転数設定レバー29はレバーガイド28に沿って回転され、任意の回転位置に維持可能に設けられている。よって、回転数設定レバー29が回転されると、スプリング27a・27bを介してレギュレータレバー26が回転され、該レギュレータレバー26の回転によりガバナレバー軸25を介して第一レバー31が回転されて、後述する燃料噴射量を調節するコントロールレバー16が回転されることになる。こうして、回転数設定レバー29の回転位置を変更することで、燃料噴射量が変更されて、エンジン1の回転数を変更したり、エンジン1を停止させたりすることが可能となっている。

[0030] 第三アーム26cは下方に突出して、エンジン1の本体側面に着脱可能、且つ位置調整可能に取り付けられたリミッタ36に当接可能に配置されている。そのため、前記回転数設定レバー29が運転側に回転されると、レギュレータレバー26も前記スプリング27a・27bの付勢力により燃料噴射量増量側となる図2における右回りに回転されることから、第三アーム26cがリミッタ36に当接して、第一レバー31の燃料増量側への回転が規制されることになり、燃料噴射ポンプ12の燃料噴射量が制限され、最大出力が規制されることになる。

[0031] また、前記ガバナレバー30の第二レバー32は左右一対の支持部32a・32bとこれらの支持部32a・32bを後側で一体的に連結する連結部32cとからなり、平面視「コ」字状に形成されている。該第二レバー32と前記第一レバー31は、その開放側が同方向を向くようにして、第一レバー31(支持部31a・31bと連結部31c)の内側に第二レバー32(支持部32a・32bと連結部32c)が、支持部31a・31bと支持部32a・32b、及び連結部32cと連結部31cがそれぞれ略平行となるように配置されている。そして、両支持部31a・31b・32a・32bは、下方に延設されて側面視で重なるように配置さ

れており、該支持部31a・31b・32a・32b下端部にそれぞれ開口された枢支孔に支軸37が嵌挿されて、該支軸37により第二レバー32が第一レバー31に回動自在に枢支されている。

[0032] 前記第二レバー32の一侧の支持部32bは他側の支持部32aよりも上方に延出されており(図5参照)、その先端部が後述する第三レバー33の連結部33eより上方に位置するまで延設されている。そして、該支持部32bの先端部に、舌片状の支持部32dが連結部32cと略平行となるように折り曲げられて形成されている。該支持部32dは、他側の支持部32a側に延出されて、前記第一レバー31の連結部31cに突設された弾性板材35の先端部35aと対峙するように配置されている。該支持部32dと前記弾性板材35の先端部35aとの間には弾性部材として燃料噴射補正スプリング38が介装され、該燃料噴射補正スプリング38により第二レバー32が第一レバー31に対してガバナウエイト22側に付勢されている。

[0033] また、第二レバー32上部には、後述する第三レバー33と回轉自在に連結するための支軸39が配設されており、該支軸39の両端部は第一レバー31に設けた内径が該支軸39の外形より前後方向に大きい軸孔43に挿嵌されている。

[0034] 前記第二レバー32は支軸37を支点として揺動可能に配設されており、つまり支軸37を支点として第二レバー32を燃料噴射量減量側(図3における左回り)に最大回動すると、第二レバー32と第三レバー33とを連結する支軸39の前面が第一レバー31の軸孔43の一侧に当接し、逆方向に回動すると、他側に当接して、第二レバー32の回動が第一レバー31に対して規制されるように構成されている。

[0035] 第三レバー33は左右一対の支持部33a・33bと、これらの支持部33a・33bを前部で一体的に連結する連結部33eと、該連結部33eから下方に延出される当接部33cと、左右一側の支持部33aから上方に突出される係合部33dとから形成されている。該第三レバー33の連結部33eと支持部33a・33bは平面視「コ」字状として、開放側が第二レバー32の開放側と対向するように配置され、該支持部33a・33bが第二レバー32の支持部32a・32bの外側で第一レバー31の支持部31a・31bよりも内側に配置されている。そして、第一レバー31の支持部33a・33bと第二レバー32の支持部32a・32bと第三レバー33の支持部33a・33bにそれぞれ軸孔が一致するように開



口され、該軸孔に支軸39が嵌挿されている。こうして、支軸39によりレバー32・33が枢支されている。

[0036] 前記第三レバー33の連結部33eより下方に突設した当接部33cの左右中央にはシフト41が貫通して設けられ、該シフト41の前面が前記ガバナスリーブ24の先端部に当接するように配置されている。これにより、第三レバー33はガバナスリーブ24を介してガバナウエイト22に連動して揺動される。

[0037] また、前記当接部33cに設けたシフト41の後側(当接部33c内側)と前記第二レバーの連結部32cの下部前面との間には始動スプリング42が介装され、該始動スプリング42により当接部33cがガバナウエイト22側に付勢されている。これにより、エンジン始動時に、第三レバー33が燃料増量側へ回動されることとなり、燃料噴射ポンプ12のコントロールレバー16が始動増量位置に位置するようになる。したがって、始動時において燃料噴射量を増量することができ、始動し易くなる。

[0038] なお、当接部33cの左右幅は、図4に示すように、支持部32aと支持部32bの間の距離よりも長く構成されている。そのため、エンジン1の回転数が増加してガバナスリーブ24が当接部33cを押して、始動スプリング42が縮小すると、当接部33cが支持部32a・32bに当接して、第三レバー33が第二レバー32と第一レバー31とともにガバナレバー軸25を中心に回動することになる。このとき、第三レバー33は支軸39を支点として回動されるが、燃料噴射量減量側に最大回動した場合には当接部33cが支持部32a・32bの前面に当接して回動が規制される。また、逆方向に回動した場合においては、連結部33eの上端が支持部32a・32bの上部の前面に当接して回動が規制されるように構成されている。

[0039] 一方、第三レバー33より上方に突出した係合部33dは、その先端部が略「コ」字形の二股状に形成されて、燃料噴射ポンプ12の燃料噴射量を調節するための前記コントロールレバー16の一端と係合されている。これにより、前記ガバナ装置11の作動や回転数設定レバー29の回動により第三レバー33が回動されると、コントロールレバー16も回動されて、燃料噴射ポンプ12の燃料噴射量が調節されることになる。

[0040] また、前述したように第三レバー33は、第一レバー31の内側に配置され、第二レバー32とともに前記支軸39により第一レバー31の支持部31a・31bに回転自在に支持

されている。該支軸39は、第一レバー31の両支持部31a・31bの上端部に開口された軸孔43・43で軸支されている。つまり、前記軸孔43・43は前後方向に大きく遊びを持たせた長穴又は軸径より大きな丸穴に構成されており、該軸孔43・43に支軸39の左右両端部が摺動可能に挿通されている。但し、第二レバー32と第三レバー33の軸孔の径は支軸39の径と略同じとして遊びがなく枢支されている。よって、第二レバー32と第三レバー33は、第二レバー32と第一レバー31を枢支する支軸37を回転中心として、第一レバー31に対して軸孔43・43の遊びだけ燃料噴射補正スプリング38に抗して移動可能に支持されている。

[0041] こうして、エンジン1の回転数が上昇すると、回転数の上昇とともに遠心力によりガバナウエイト22が回転軸23を中心に回転して開いてガバナスリーブ24が後方に摺動され、該ガバナスリーブ24の押出し力により第三レバー33が第一レバー31、第二レバー32とともにガバナレバー軸25を中心に回転され、前記コントロールレバー16が燃料噴射ポンプ12の燃料噴射量を減少する方向に回転されて、設定回転数となるように回転数が制御される。逆に、回転数が減少すると、ガバナウエイト22が閉じて第三レバー33が前記レギュレタレバー26を付勢するスプリング27a・27bの付勢力により第一レバー31、第二レバー32とともに逆方向に回転され、コントロールレバー16が燃料噴射量を増加させる方向に回転されて、設定回転数となるように回転数が制御される。

[0042] このような構成において、回転数設定レバー29で設定した定格回転数付近で運転している状態では、ガバナウエイト22に働く遠心力によるガバナスリーブ24の押出し力により、始動スプリング42及び燃料噴射補正スプリング38は押し縮められて、第三レバー33と第二レバー32とが当接し、同時に前記支軸39が第一レバー31の軸孔43の反ガバナウエイト側内径面と当接し、三つのレバー31・32・33が剛体的に一体となった状態となっている。この状態から負荷が大きくなり回転数が減少すると、ガバナウエイト22に働く遠心力が小さくなることにより、ガバナスリーブ24の押出し力が小さくなり、前記スプリング27a・27bの付勢力によって、三つのレバー31・32・33が剛体的に一体となった状態のままでレギュレタレバー26の第三アーム26cがリミッタ36に当接するまで燃料噴射量増量側に回転される。このポイントをエンジンの出力制限

点といい、レギュレータレバー26と一体化している第一レバー31は、この状態よりも噴射量増量側へは回転できず、また高負荷により回転数が減少している状態では、この姿勢が維持される。

- [0043] そして、負荷が更に増大し回転数が減少し、ガバナウエイト22に働く遠心力が更に小さくなり、ガバナスリーブ24の押出し力が燃料噴射補正スプリング38の付勢力より小さくなると、第一レバー31を前記状態に残したまま、第二レバー32と第三レバー33とが当接して一体となった状態で、燃料噴射補正スプリング38の付勢力により支軸37を支点として、噴射量減少方向に回動され始め(このときの回転数を補正開始回転数とする)、前記支軸39が第一レバー31の軸孔43のガバナウエイト側内径面と当接するまで燃料噴射量が減少される。したがって、燃料噴射装置の動的特性やエンジンの燃料消費率の特性によって、設定した回転数で運転中において負荷により回転数が低下したときにトルクが過大になるエンジンにおいても燃料噴射量を抑え、過大なトルク増大を抑えることができるので、排ガス規制値以上の浮遊性粒子状物質が排出されることを防止できる。
- [0044] さらに、回転数が減少してガバナウエイト22に働く遠心力が小さくなり、ガバナスリーブ24の押出し力が始動スプリング42の付勢力より小さくなると、始動スプリング42の付勢力により第二レバー32と第三レバー33の当接が支軸39を支点に解除され、第三レバー33のみが該支軸39を支点として噴射量増量方向に回動され、始動噴射量の増量が行われる。なお、始動スプリング42は始動時の極低回転時のみ作用するように付勢力が小さく設定されており、エンジンの通常の使用回転数の範囲内では第二レバー32と第三レバー33は一体的となったまま分離することはない。
- [0045] そして、本発明においては、前記補正開始回転数を設定変更するための機構がガバナレバー30に設けられている。即ち、補正開始回転数設定装置50は、前記第一レバー31と第二レバー32との間に設けられた燃料噴射補正スプリング38の付勢力のセット荷重を変更するセット荷重変更手段であり、該補正開始回転数設定装置50は燃料噴射補正スプリング38の近傍、つまり、燃料噴射補正スプリング38を受ける固定側の先端部35aの後部に配置されている。
- [0046] より詳しく説明すると、燃料噴射補正スプリング38は第一レバー31と第二レバー32

の間に介装されており、基準(固定)側となる第一レバー31に補正開始回転数設定装置50が設けられている。該第一レバー31の連結部31cの後面には弾性板材35が固設されて上方に延設されている。該弾性板材35は板バネ等で構成されており、側面視クランク状に形成されて、該弾性板材35の先端部35aと前記第二レバー32の支持部32dの間に燃料噴射補正スプリング38が介装されている。そして、該弾性板材35の上部後面に調整軸45が当接して配置されている。該調整軸45の両側は第一レバー31の支持部31a・31bに形成した軸支部31e・31fに支持されており、該軸支部31e・31fは支持部31a・31bの上後部にプレート状で半円状に弾性板材35よりも後方へ膨出して形成されている。該軸支部31e・31fには挿入孔44・44が開口され、該挿入孔44・44に調整軸45が挿入されて軸支されている。つまり、調整軸45は前記支軸39と平行、且つ燃料噴射補正スプリング38の伸縮方向と直交する左右水平方向に配置され、回転可能に第一レバー31に支持されている。

[0047] 前記調整軸45は弾性板材35に対して燃料噴射補正スプリング38と反対側に配置され、図7、図8に示すように、軸心方向中央、つまり、両側で支持部31a・31bにより支持される間位置の外周部分に平面状の切削面を形成して弾性板材35との当接面45a・45b・45cが形成されている。該当接面45a・45b・45cは、軸心Oからの距離 $L_1$ ・ $L_2$ ・ $L_3$ が段階的に長くなる( $L_1 < L_2 < L_3$ )ように、断面視で90度毎に構成している。本実施例では、第一の面45a、第二の面45b、第三の面45cからなる3平面を外周に形成して3段階に構成されているが、これは特に限定するものではなく、断面形状を五角形や六角形等に形成して複数面を形成し、4段階以上に軸心Oからの距離が異なるように構成してもよい。

[0048] このように構成することにより、調整軸45を回転して弾性板材35の位置を変更することで、燃料噴射補正スプリング38による第二レバー32に対する作用荷重(所謂セット荷重)が変更され、燃料噴射補正スプリング38の作用開始時期、つまり、作用開始回転数が変更される。よって、設定回転数で運転しているときに、回転数が減少してきて、調整軸45で調整した回転数まで減少すると、燃料噴射補正スプリング38によるバネ付勢力により第三レバー33が増量側へ回動することを抑えるようになり、燃料噴射量を所定量減少させて、従来よりも浮遊粒子状物質の排出を抑えることができる。

のである。

- [0049] そして、調整軸45の当接面45a・45b・45cと弾性板材35が当接している状態では、弾性板材35の付勢力により調整軸45が弾性板材35に押し付けられているため、調整のために調整軸45を回動すると、デテント作用を受けるごとく、90度毎に操作力が変わり、目盛等がなくても操作感覚でどの位置調節しているかが判るのである。そして操作位置は数段階であるため、燃料噴射補正設定値の変更も行いやすく、再設定時の再現性も高くなるのである。なお、弾性板材35と当接する調整軸45の外周面の断面形状は半径が徐々に大きくなるように構成することも可能であり、この場合デテント機構を他の位置に設ける必要がある。
- [0050] さらに、前記調整軸45と燃料噴射補正スプリング38は、第一レバー31と第二レバー32の枢支部(支軸37)と上下反対側に設けられているため、つまり、第一レバー31と第二レバー32の回動支点から離れた位置に調整軸45と燃料噴射補正スプリング38が配置されているため、バネの作動荷重は小さくて済み、燃料噴射補正設定値の変更調整に際して微調整が行いやすくなる。また、燃料噴射補正スプリング38のバネ定数を小さくできるため、設定荷重のバラツキが低減される。
- [0051] また、前記調整軸45の一側端部には、調整操作具と係合させる係合部45dが形成されている。本実施例では、断面視六角形に形成してボックスレンチ等を嵌合して調整軸45を回動できるようにしているが、この形状は限定するものではなく、係合部45dは端面に直径方向に溝を形成してマイナスイヤにより回動できるようにしたり、十字の溝を形成してプラスイヤにより回動できるように構成したり、六角溝を形成して六角レンチで回動できるように構成したりすることができる。このような構成により、係合部45dはガバナ装置11の作動の邪魔になるものではなく、簡単に成形できるようになっている。
- [0052] そして、調整軸45の延長方向のクランクケース3の側面に、該調整軸45を回動可能とする調整操作具が挿入できる大きさの操作孔が開口されている。該操作孔は、図2に示すように、調整作業時以外のときはボルト等の蓋材51により閉じるようになっている。このように構成しておくことで、ガバナ装置11はエンジン1のケース内に配置されるものであるが、蓋材51を外して操作孔より調整操作具を挿入して調整軸45を

回転することで、エンジン1の外側から燃料噴射補正設定値を容易に変更することができるのである。

[0053] また、図5及び図6に示すように、前記調整軸45の一端(係合部45dと同じ側であっても反対側であってもよい)に回転制限機構が配設されている。該回転制限機構は回転制限部材46と該回転制限部材46が当接する突起47からなり、本実施例では、回転制限部材46は、ピンやスプリングピン等により構成し、前記調整軸45の一端に直径方向に挿入孔45eを開孔し、該挿入孔45eに回転制限部材46を挿入して固定して、回転制限部材46が調整軸45と一体的に回転するように構成されている。但し、回転制限部材46は調整軸45に溶接等により固設して半径方向に突出する構成としたり、突起を有するボス体を外嵌固定したり、調整軸45の先端を細くして直角に折り曲げたりして構成することも可能であり、調整軸45一端の外周より半径方向に突出して一体的に回転する構成であればよく限定するものではない。

[0054] そして、前記調整軸45を回転自在に支持する前記第一レバー31の一侧の軸支部31eの側部に前記回転制限部材46が配置され、該回転制限部材46と当接可能な突起47・47が軸支部31eの外周より突出して設けられている。本実施例では、軸支部31eに開口した挿入孔44を中心に半径方向に突起47・47が所定角度あけて突出して設けられ、該突起47・47が回転制限部材46が配置される側に折り曲げられて、調整軸45を回転した際に回転制限部材46が突起47に当接するように配設されている。なお、突起47・47の突出位置は調整軸45に形成する当接面45a・45b・45cの位置と弾性板材35の位置に応じて設定される。つまり、当接面45aが弾性板材35と当接する位置、及び、当接面45cが弾性板材35と当接する位置で回転制限部材46と突起47・47が当接するように配置される。

[0055] このように構成することにより、調整軸45を回転すると、回転制限部材46が突起47に当接して停止するようになる。したがって、調整軸45を360度以上回転することができなくなるので、例えば上述のようにエンジン1外側から調整操作具を用いて調整を行うときでも、突起47・47に当接する位置と両者の間の位置で三段階に容易に調節することができ、調整した位置は感覚的に容易に認識でき、目盛等を設ける必要がなくなる。また、調整軸45を回転してセット荷重を変更する際に、簡単な構成で調

整軸45の回転範囲を調整することができる。

[0056] ただし、本実施例では、突起47を2箇所形成しているが、一箇所であってもよい。また、突起47は折り曲げ形成しているが、軸支部31eの側面からポンチ等を打ち込んで窪みを形成して、回転制限部材46側において凸部が形成されるようにして突起47を形成してもよい。また、軸支部31eの側面からピン等を立設して突起47を構成してもよく、突起の構造は限定するものではない。

[0057] 以上のように、ガバナレバー30を回転数設定レバー29と連動連結する第一レバー31と、該第一レバー31に枢支される第二レバー32と、該第二レバー32に枢支されて該第二レバー32により回転量を規制されるとともに、ガバナウエイト22に連動される第三レバー33とより構成したガバナ装置11において、前記第一レバー31と第二レバー32の間に低速回転時に回転数を所定量減少させるように付勢する燃料噴射補正スプリング38を設け、該燃料噴射補正スプリング38のセット荷重変更手段である補正開始回転数設定装置50を燃料噴射補正スプリング38近傍の第一レバー31に設けたので、燃料噴射補正スプリング38の調整軸を調整することで、燃料噴射補正の設定値を変更でき、ガバナ装置11ごとのバラツキをなくすように調整できる。

[0058] また、燃料噴射補正スプリング38のセット荷重を調整して燃料噴射補正設定値を変更することができるので、燃料噴射補正スプリング38が利き始める回転数の微調整を行うことができ、低回転域のトルクの管理が可能となる。

#### 産業上の利用可能性

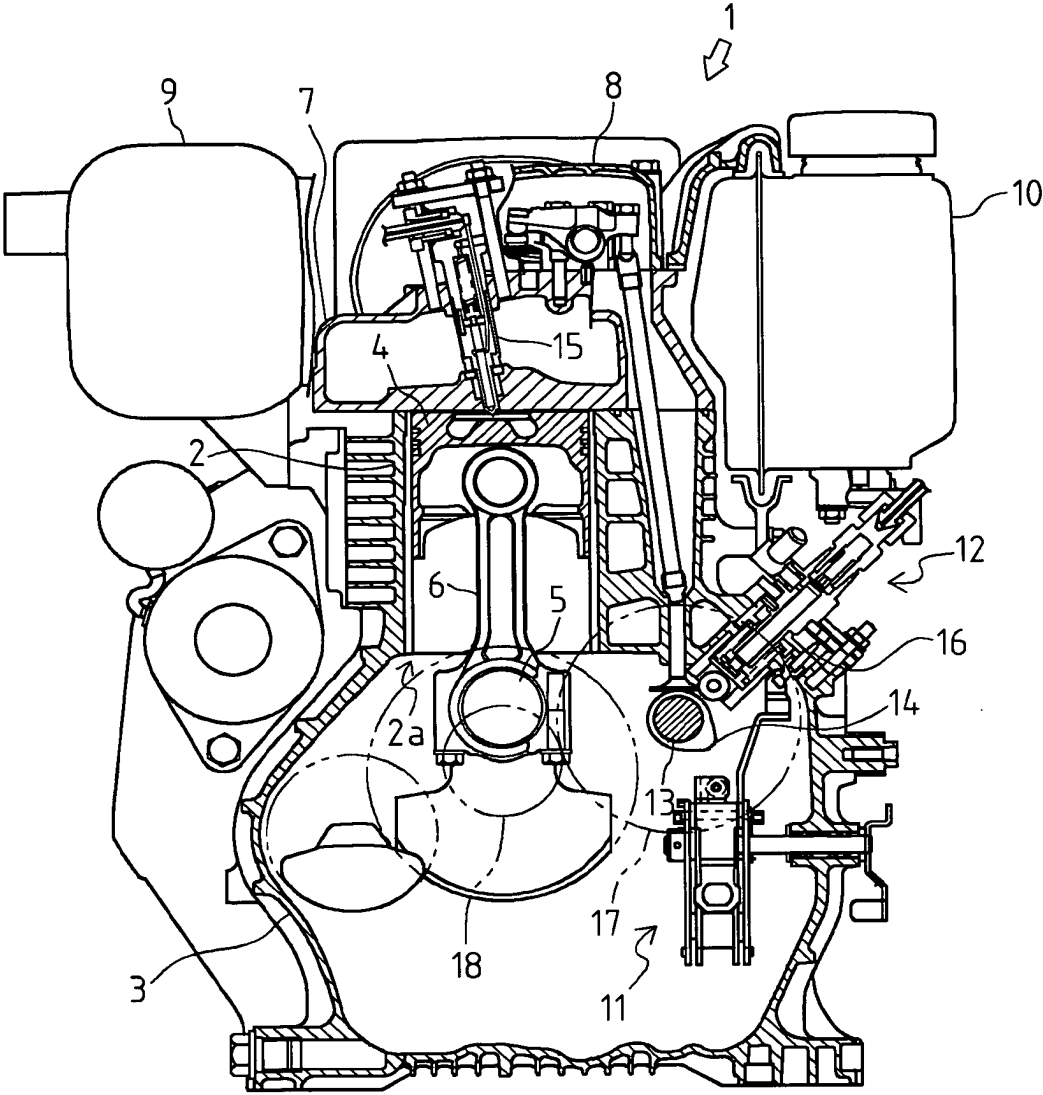
[0059] 本発明のガバナ装置は、回転数減少時における燃料噴射量制限開始位置を外部から容易に設定できるようにすることができるので、産業上有用である。

### 請求の範囲

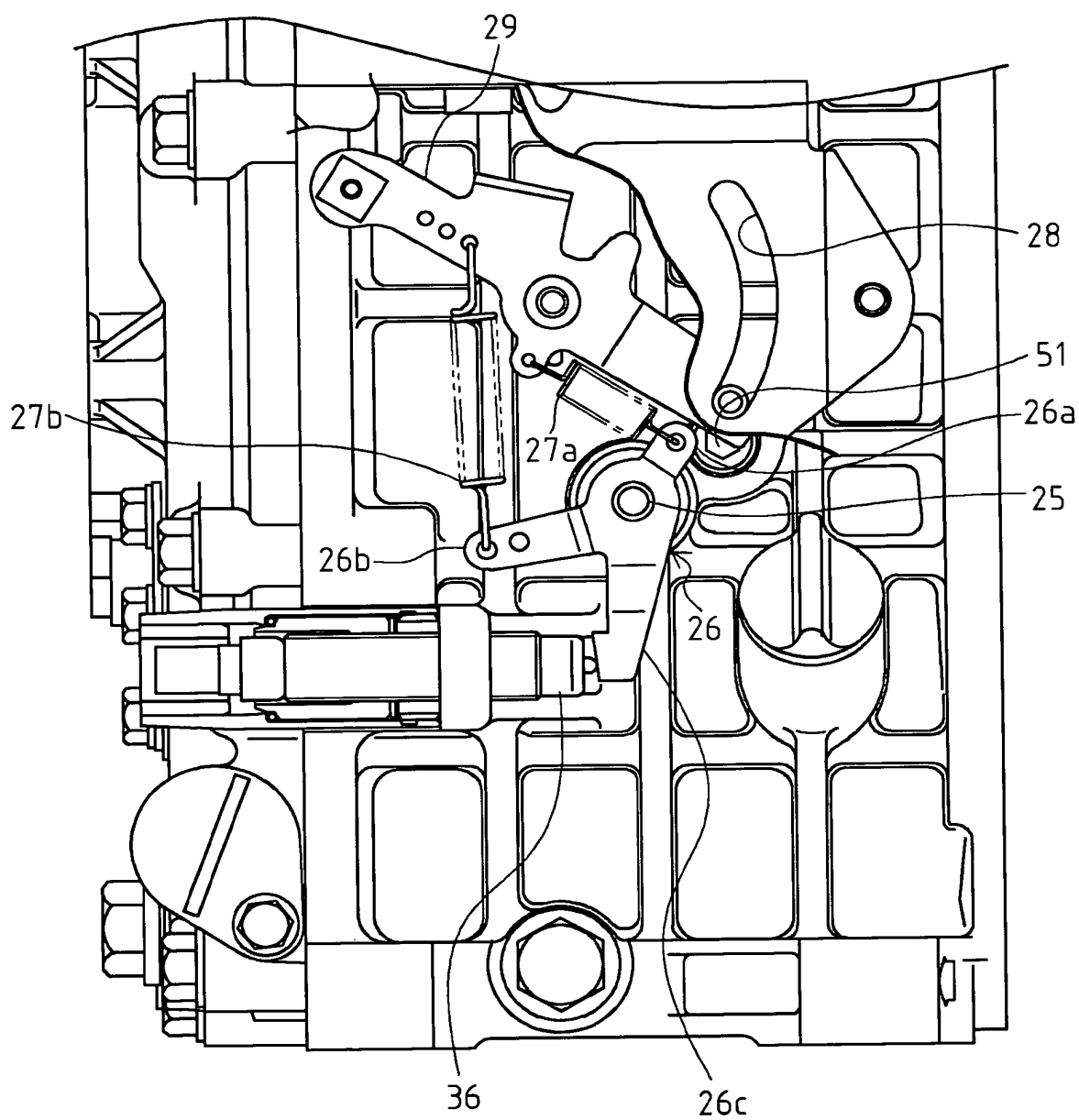
- [1]      ガバナレバーを回転数設定レバーと連動連結する第一レバーと、該第一レバーに枢支される第二レバーと、該第二レバーに枢支されて該第二レバーにより回動量を規制されるとともに、ガバナウエイトに連動される第三レバーとにより構成したガバナ装置において、前記第一レバーと第二レバーの間に低速回転時に燃料噴射量を所定量減少させるように付勢する弾性部材を設け、該弾性部材のセット荷重変更手段を弾性部材近傍の第一レバーに設けたことを特徴とするガバナ装置。
- [2]      前記弾性部材の第一レバー側の受けを弾性板材で構成し、該弾性板材に調整軸の外周面を当接し、該調整軸の外周面が段階的に軸心からの距離が異なる構成としたことを特徴とする請求項1に記載のガバナ装置。
- [3]      前記調整軸の一端に回動制限部材を突出し、該調整軸を支持するプレートに前記回動制限部材と当接可能な突起を設けたことを特徴とする請求項2に記載のガバナ装置。
- [4]      前記調整軸の一側に調整操作具の係合部を形成したことを特徴とする請求項2に記載のガバナ装置。
- [5]      前記弾性部材と調整軸を、第一レバーと第二レバーの枢支部と反対側に設けたことを特徴とする請求項2に記載のガバナ装置。



[図1]

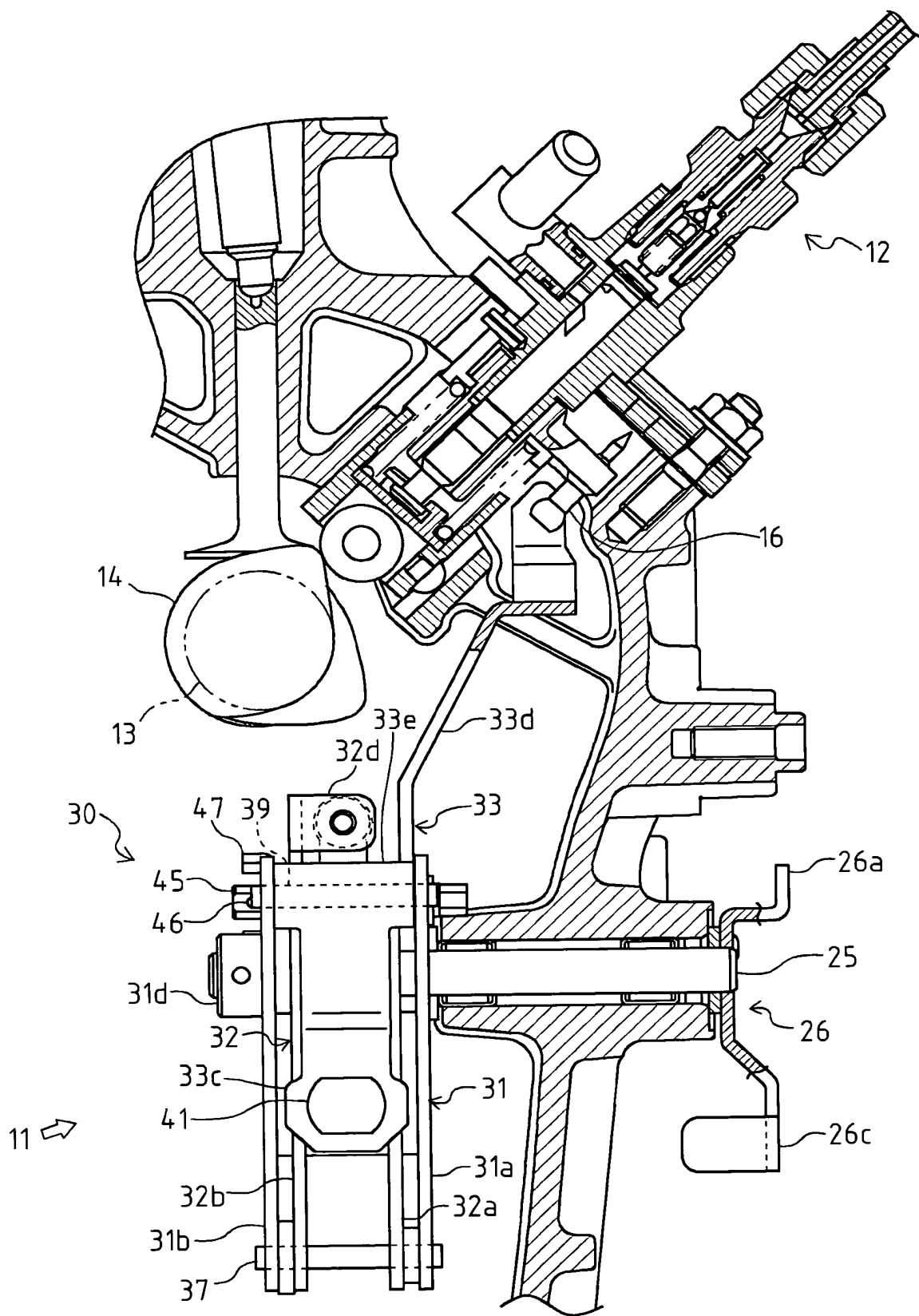


[図2]

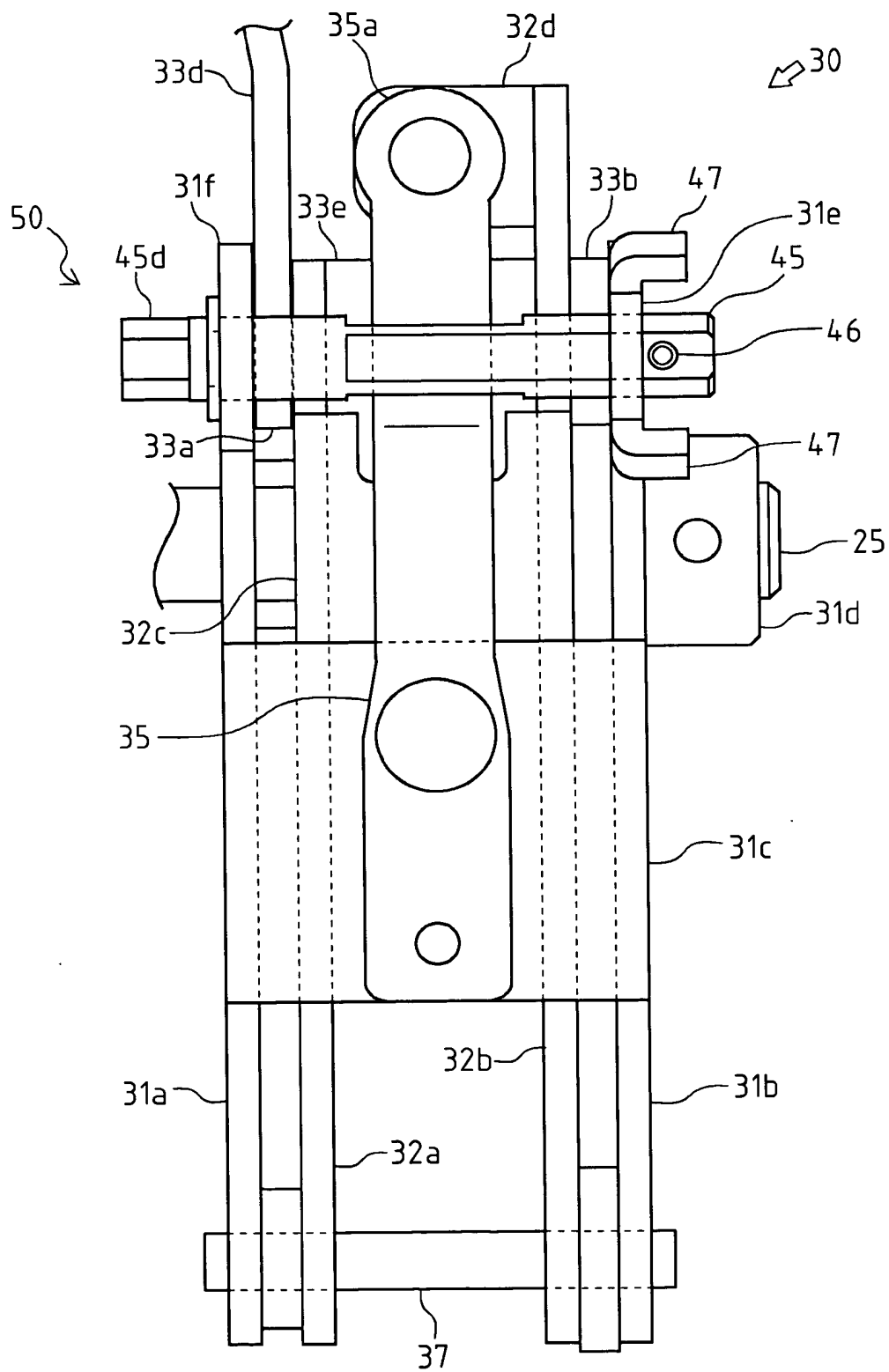




[図4]

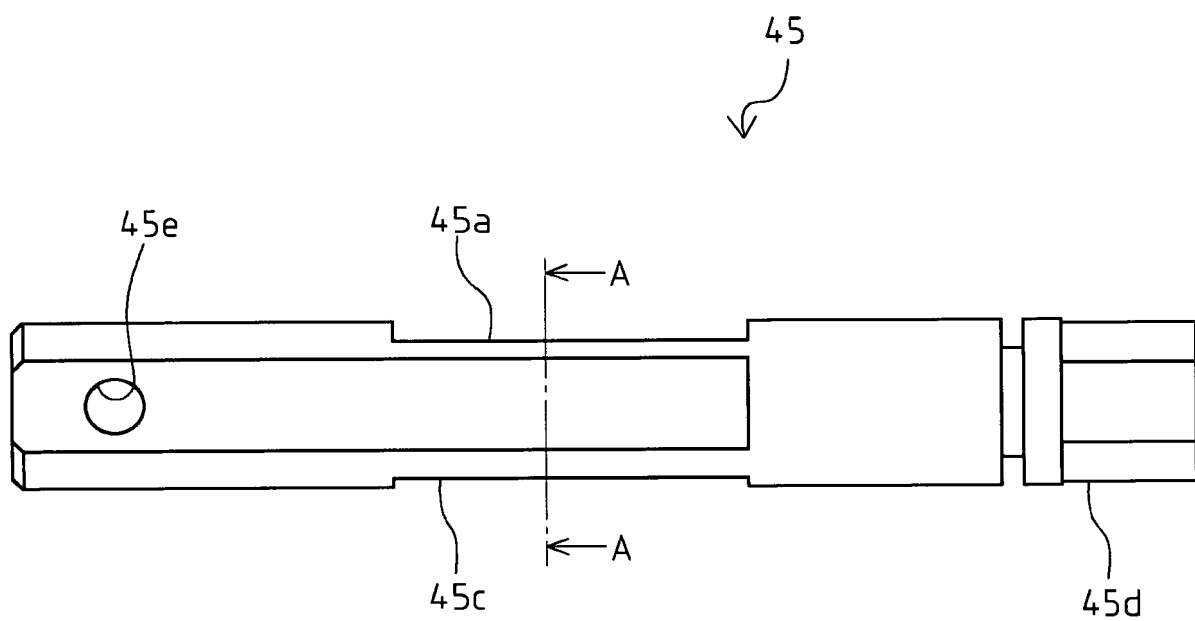


[図5]

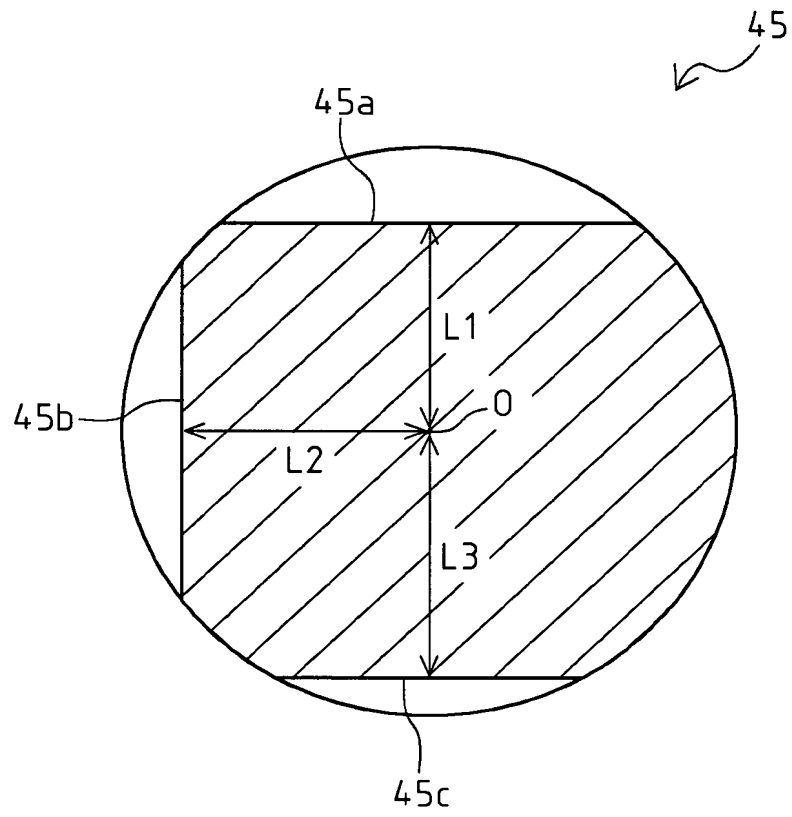




[図7]



[図8]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012020

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> F02D1/04, F02D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F02D1/04, F02D1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 63-246421 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 13 October, 1988 (13.10.88), Page 2, lower right column, lines 13 to 18; page 3, upper right column, lines 8 to 17; Fig. 1 (Family: none)	1 2-5
X A	JP 63-297738 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 05 December, 1988 (05.12.88), Page 3, upper right column, lines 8 to 13; page 4, upper left column, lines 9 to 15; Figs. 1, 3 (Family: none)	1 2-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report  
07 December, 2004 (07.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012020

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-3866 A (Yanmar Co., Ltd.), 08 January, 2003 (08.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2003-269194 A (Yanmar Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' F02D1/04, F02D1/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C1' F02D1/04, F02D1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 63-246421 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1 988. 10. 13, 第2頁右下欄第13行~18行, 第3頁右上 欄第8行~17行, 第1図 (ファミリーなし)	1 2-5
X A	J P 63-297738 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1 988. 12. 05, 第3頁右上欄第8~13行, 第4頁左上欄第 9~15行, 第1, 3図 (ファミリーなし)	1 2-5
A	J P 2003-3866 A (ヤンマー株式会社) 2003. 0 1. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 16. 11. 2004

国際調査報告の発送日 07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 3 G 9 4 2 9  
 八板 直人  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2003-269194 A (ヤンマー株式会社) 2003.09.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5